

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :

2 811 156

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

00 08549

⑤① Int Cl⁷ : H 02 K 9/06, F 04 D 29/28

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 30.06.00.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 04.01.02 Bulletin 02/01.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELECTRI-
QUES MOTEUR Société par actions simplifiée — FR.

⑦② Inventeur(s) : VASILESCU CLAUDIU.

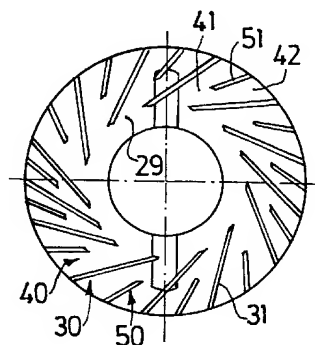
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) :

⑤④ VENTILATEUR POUR MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE, NOTAMMENT POUR ALTERNATEUR DE
VEHICULE AUTOMOBILE.

⑤⑦ Le ventilateur pour machine électrique tournante,
comporte une première série de pales (30), ménageant en-
tre elles des canaux de ventilation (40) divergents vers l'ex-
térieur pour circulation d'un fluide de refroidissement et une
deuxième série de pales (50), d'une part, plus courtes que
la première série de pales (30), et, d'autre part, implantées
radialement au-dessus de la périphérie interne de la pre-
mière série de pales (30), dans au moins un canal est monté
au moins une pale (51, 52, 53...), dite deuxième pale, de la
deuxième série de pale (50) en étant intercalée entre deux
pales consécutives (31, 32, 33...), dites premières pales, de
la première série de pales (30).

Application: Véhicule automobile.



FR 2 811 156 - A1



La présente invention concerne les ventilateurs pour machines électriques tournantes, notamment pour les alternateurs de véhicules automobiles.

Une machine électrique tournante du type monophasé ou polyphasé comporte au moins deux parties agencées de manière coaxiale à savoir un induit et un inducteur. Une première des parties entoure la seconde des parties, qui est classiquement solidaire d'un arbre rotatif. Cette seconde partie rotative porte au moins à une extrémité axiale un ventilateur pour refroidir la machine. En effet l'un au moins des éléments induit - inducteur comporte un bobinage qui chauffe en sorte qu'il faut refroidir celui-ci pour un bon fonctionnement de la machine. Cette machine porte le plus souvent des composants électroniques ainsi que des roulements à billes qu'il faut également refroidir à l'aide d'une circulation d'air, ou, d'une manière générale d'un fluide de refroidissement, provoquée par le ventilateur.

La première des parties constitue un stator, tandis que la deuxième partie constitue le rotor de la machine.

Lorsque l'induit est formé par le rotor cette machine constitue un moteur électrique et transforme de l'énergie électrique en énergie mécanique. Cette machine transforme de l'énergie mécanique en énergie électrique lorsque l'induit est formé par le stator pour fonctionner en générateur électrique et constituer par exemple un alternateur. Bien entendu la machine électrique peut être réversible pour former par exemple un alternodémarreur de véhicule automobile permettant de démarrer le moteur du véhicule automobile tout en ayant une fonction d'alternateur.

La figure 1 représente une machine électrique tournante polyphasée sous la forme d'un alternateur du type triphasé pour véhicule automobile à moteur à combustion interne.

L'alternateur comporte, en allant de gauche à droite de la figure 1, c'est-à-dire d'avant en arrière, une poulie d'entraînement 1 solidaire de l'extrémité avant d'un arbre 2, dont l'extrémité arrière porte des bagues collectrices (non référencées) appartenant à un collecteur 3. L'axe de l'arbre 2 constitue l'axe de rotation de la machine.

Centralement l'arbre 2 porte à fixation le rotor 4 doté d'un bobinage d'excitation 5, dont les extrémités sont reliées par des liaisons filaires au collecteur 3. Pour plus de précisions on se reportera au document EP-A-0 515 259.

Le rotor 4 est ici un rotor à griffes et comporte donc deux roues polaires 6,7 portant chacune respectivement un ventilateur avant 8 et arrière 9.

Ces ventilateurs 8,9 comportent une première série de pales ou aubes, qui ménagent entre elles des canaux de ventilation. Les pales sont issues par découpe et pliage d'un flasque fixé, par exemple par soudage ou tout autre moyen tel qu'un sertissage, sur la roue polaire 6,7 concernée ; chaque roue présentant des dents axiales dirigées vers l'autre roue avec imbrication des dents d'une roue à l'autre pour formation de pôles magnétiques lorsque le bobinage 5 est activé grâce aux bagues collectrices du collecteur 3 chacune en contact avec un balai (non référencé) porté par un porte-balais 10 servant également de support à un régulateur de tension non visible.

Le régulateur est relié à un dispositif de redressement de courant 11, tel qu'un pont de diodes (dont deux sont visibles à la figure 1), lui-même relié aux sorties des phases appartenant aux bobinages 12, que comporte le stator 13 de l'alternateur. Ce stator 13, formant induit, entoure le rotor 4 et présente un corps 14 doté intérieurement d'encoches axiales (non visibles) pour le passage des fils ou des épingles que comportent les bobinages 12. Ces bobinages 12 ont des chignons (non référencés) s'étendant, d'une part, en saillie axiale de part et d'autre du corps 14 ; et, d'autre part, radialement au-dessus des ventilateurs 8,9.

Ces ventilateurs 8,9 s'étendent au voisinage respectivement d'un palier avant 15 et d'un palier arrière 16. Les paliers 15,16 sont ajourés pour une ventilation interne de l'alternateur par l'intermédiaire des ventilateurs 8,9 lorsque l'ensemble ventilateurs 8,9-rotor 4-arbre 2 est entraîné en rotation par la poulie 1 reliée au moteur du véhicule automobile par un dispositif de transmission comportant au moins une courroie en prise avec la poulie 1. Cette ventilation permet de refroidir les bobinages 12,5 ainsi que le porte-balais 10 avec son régulateur et le dispositif de redressement 11. On a représenté par des flèches à la figure 1 le trajet suivi par le fluide de refroidissement, ici de l'air, à travers les différentes ouvertures des paliers 15,16 et à l'intérieur de la machine.

Ce dispositif 11, le porte-balais 10, ainsi qu'un capot de protection ajouré (non référencé) sont portés par le palier arrière 16 en sorte que le ventilateur arrière 9 est plus puissant que le ventilateur avant 8. De manière connue, les paliers 15,16 sont reliés entre eux, ici à l'aide de vis non visibles, pour former un carter destiné à être monté sur une partie fixe du véhicule.

Les paliers 15,16 portent chacun centralement un roulement à billes 17,18 pour supporter à rotation les extrémités avant et arrière de l'arbre 2 traversant les paliers pour porter la poulie 1 et les bagues du collecteur 3.

5 Ces paliers ont une forme creuse et présentent ici chacun une partie d'orientation transversale ajourée portant le roulement 17,18 et une partie d'orientation axiale ajourée et intérieurement étagée en diamètre pour centrer et retenir axialement le corps 14 et donc le stator 13 lorsque les deux paliers sont reliés ensemble pour former le carter.

10 Les pales des ventilateurs 8,9 s'étendent radialement au-dessus des logements que présentent les paliers 15,16 pour montage des roulements 17 et 18 ; qui ainsi sont ventilés. Les pales ou aubes de la première série de pales des ventilateurs sont ici de hauteur variable pour le ventilateur arrière et de hauteur constante pour le ventilateur avant.

15 Ces pales délimitent entre elles des canaux divergents vers l'extérieur ; en sorte que la vitesse du fluide de refroidissement, ici de l'air, diminue dans le sens allant de la périphérie interne à la périphérie externe du ventilateur.

20 Cette variation de vitesse du fluide de refroidissement est de nature à créer l'apparition d'un gradient positif de pression, dans le sens allant vers la périphérie externe, produisant un décollement de la couche limite du fluide en contact avec la pale. Ce décollement, qui peut être de nature turbulente, produit une augmentation des pertes, et donc une diminution du débit du fluide de refroidissement et du rendement du ventilateur, ainsi que des recirculations de fluide génératrices de bruit. En outre ces effets peuvent être renforcés par la manière dont le fluide pénètre entre les pales ; ce fluide n'ayant pas toujours une pénétration tangente à la pale, en sorte que le fluide pénètre avec choc entre les pales et peut être décollé des pales en permanence ou frapper en permanence 25 les pales et décoller de celles-ci.

Il en résulte que des tourbillons relatifs peuvent se former et ce dans le sens contraire à la rotation du ventilateur. Des mouvements en sens arrière du fluide peuvent également se produire en sorte que le fluide peut frapper bruyamment les chignons du stator 13 et les paliers 15,16.

30 La puissance du ventilateur est donc ainsi diminuée par ce glissement en arrière.

La présente invention a pour objet de palier de manière simple et économique ces inconvénients.

C'est donc un but de l'invention de diminuer les bruits de la machine électrique tournante tout en améliorant la ventilation de celle-ci.

Suivant l'invention un ventilateur pour machine électrique tournante du type précité est caractérisé en ce qu'il comporte une deuxième série de pales, dites deuxièmes pales, d'une part, plus courtes que la première série de pales, et d'autre part, implantées radialement au-dessus de la périphérie interne de la première série de pales dans au moins un canal, en sorte qu'au moins une deuxième pale est intercalée entre deux pales consécutives de la première série de pales.

Grâce à l'invention on réduit les risques de décollement de la veine de fluide de refroidissement par rapport aux pales, dites premières pales, de la première série de pales encadrant la deuxième pale. Si ce fluide décolle des premières pales, notamment lorsque le fluide pénètre avec choc entre les premières pales, la deuxième pale autorisera un recollement du fluide sur les premières pales encadrant la deuxième pale.

Ainsi qu'on l'aura compris l'écoulement du fluide est plus laminaire et s'effectue donc avec peu de frottement et de bruit. Le rendement aérodynamique du ventilateur est augmenté dans tous les cas, la deuxième pale stabilisant l'écoulement de fluide avec plus de débit et moins de bruit. Le placement de la deuxième pale entre deux premières pales réduit de manière notoire la formation de tourbillons entre les premières pales rendant difficile voir impossible un mouvement du fluide en sens arrière à la sortie des premières pales.

Les recirculations du fluide sont empêchées.

D'une manière générale pour un canal donné et délimité par les premières pales, l'implantation d'une deuxième pale dans ce canal engendre une compression du fluide et donc une accélération de celui-ci permettant un bon contact avec les premières pales.

Grâce à l'invention on peut supprimer l'un des ventilateurs du fait de l'amélioration des performances du ventilateur restant. De préférence on supprime le ventilateur avant.

En variante les deux ventilateurs sont identiques car du fait d'une meilleure performance du ventilateur arrière on peut réduire la taille de celui-ci, sachant que le ventilateur avant est plus puissant que celui de l'art antérieur.

D'une manière générale pour une puissance donnée des ventilateurs on peut réduire la taille de ceux-ci et donc l'encombrement, notamment axial, de la machine. Pour un encombrement donné on peut augmenter la puissance de la machine.

Grâce à l'invention le ventilateur peut être fabriqué avec moins de précision notamment en ce qui concerne les tolérances de fabrication du fait que le fluide de refroidissement est amené à recoller avec les premières pales. La solution est donc simple et économique.

5 On appréciera également le fait que les deuxièmes pales rigidifient le ventilateur et permettent de réduire les vibrations dues aux turbulences sur les premières pales, qui ainsi peuvent être d'épaisseur réduite au bénéfice d'un meilleur écoulement aérodynamique du fluide de refroidissement.

Dans une forme de réalisation certaines au moins des pales de ventilation
10 s'étendent obliquement par rapport à un plan radial passant par leur zone médiane.

Ces pales, pour des raisons de simplification de fabrication, sont, dans un mode de réalisation, rectilignes tout en s'étendant obliquement de manière précitée.

Dans un autre mode de réalisation les pales sont en forme de secteur circulaire, de centre décalé par rapport au centre du ventilateur, tout en s'étendant obliquement de
15 manière précitée. Cette disposition permet une meilleure circulation du fluide de refroidissement.

Dans encore un autre exemple de réalisation les pales ont une forme sinueuse tout en s'étendant obliquement de manière précitée, pour augmenter encore les performances du ventilateur.

20 Les extrémités internes des premières pales sont dans un mode de réalisation implantées sur une même circonférence et il en est de même des deuxièmes pales, la circonférence associée à la périphérie interne de ces deuxièmes pales étant de diamètre supérieur à celle associée à la périphérie interne des premières pales ; lesdites circonférences étant concentriques et ont donc le même centre. En variante lesdites
25 circonférences ont des centres décalés.

Les périphéries externes des premières et deuxièmes pales sont avantageusement implantées sur une même circonférence pour réduction de l'encombrement.

En variante les périphéries externes des premières et deuxièmes pales sont implantées sur des circonférences de diamètre différent. Par exemple la périphérie
30 externe des deuxièmes pales peut s'étendre en saillie radiale par rapport à celle des premières pales pour diminuer encore les phénomènes de recirculation du fluide de

refroidissement. En variante les deuxièmes pales sont en retrait par rapport à la périphérie externe des premières pales ; leur longueur dépendant des applications.

Avantageusement, pour réduction du bruit de la machine, on crée une dissymétrie dans la répartition des premières et deuxièmes pales.

5 Par exemple un groupe de premières et de deuxièmes pales consécutives est dans un mode de réalisation moins espacé que le reste des autres pales.

En variante aucune deuxième pale n'est interposée entre au moins deux premières pales consécutives.

10 En variante on implante au moins deux deuxièmes pales, par exemple de longueur différente, entre au moins deux premières pales consécutives.

En variante au moins une deuxième pale est plus proche d'une première pale que les autres deuxièmes pales.

En variante les premières pales peuvent être de longueur différente et il en est de même des deuxièmes pales.

15 En variante au moins une deuxième pale et/ ou une première pale peut s'étendre circonférentiellement en sens inverse par rapport aux autres pales.

Toutes les combinaisons sont possibles et dépendent des applications. Par exemple une deuxième pale peut avoir une forme différente des autres deuxièmes pales et il peut en être de même pour les premières pales.

20 D'une manière générale les premières et deuxièmes pales peuvent être réparties, notamment circonférentiellement, de manière irrégulière. Le nombre de deuxièmes pales peut être différent, par exemple inférieur, à celui des premières pales. Les périphéries internes et/ou externes des premières et/ou secondes pales peuvent être réparties sur des circonférences de diamètre différent et de centres décalés ou non. Les deuxièmes
25 pales peuvent être placées à distance non symétrique par rapport aux premières pales placées de part et d'autre de ladite deuxième pale. En variante le placement des deuxièmes pales est symétrique.

Plusieurs deuxièmes pales, avantageusement de longueur différente, peuvent être implantées entre les premières pales pour obtenir une circulation encore plus laminaire du
30 fluide de refroidissement.

La longueur des deuxièmes pales dépend des applications ; celles-ci étant plus courtes que les premières pales.

Un bon compromis est réalisé lorsque les deuxièmes pales ont une longueur égale à la moitié de celle des premières pales en étant implantées à leur périphérie externe sur la même circonférence que celle des premières pales. Ainsi on obtient un bon étage de compression entre la deuxième pale et les premières pales concernées ; le fluide de refroidissement pouvant pénétrer de manière aisée entre les premières pales pour ensuite se détendre puis être comprimé par la deuxième pale.

En variante les deuxièmes pales sont plus courtes ou plus longues.

Avantageusement le ou les ventilateurs sont obtenus par moulage pour obtenir aisément la forme souhaitée pour les pales.

Ainsi le ventilateur peut être en matière moulable métallique par exemple à base d'aluminium ou de magnésium pour réduire son poids et bien résister à la chaleur.

En variante le ventilateur est en matière plastique moulable renforcée par des fibres.

En variante le ventilateur avec ses pales est obtenu par emboutissage d'une tôle métallique.

Pour avoir une vitesse d'écoulement la plus constante possible les premières pales sont dans une forme de réalisation de hauteur décroissante en allant de leur périphérie interne à leur périphérie externe, et il en est avantageusement de même des deuxièmes pales. Cette disposition permet également de réduire l'encombrement axial au niveau de la périphérie externe du rotor de la machine électrique.

Bien entendu en variante les premières et/ou deuxièmes pales sont de hauteur constante.

Dans le but d'augmenter encore le rendement et la stabilité de l'écoulement du fluide de refroidissement, tout en empêchant une recirculation secondaire de fluide au-dessus de la pale, et en ayant des premières pales d'épaisseur réduite, il est proposé de doter au moins certaines premières pales, en surplomb, d'une ailette s'étendant de manière perpendiculaire ou inclinée par rapport au plan de ladite pale. Les ailettes s'étendent circonférentiellement dans un canal délimité par deux premières pales consécutives en direction de la deuxième pale. Ces ailettes sont dans un mode de réalisation implantées radialement en dessous des deuxièmes pales. En variante certaines au moins des deuxièmes pales sont dotées d'ailettes. Les ailettes sont dans un mode de réalisation issues des bords libres des pales concernées en étant par exemple

venues de moulage avec les pales et donc d'un seul tenant avec les pales. En variante les ailettes sont rapportées sur les pales par exemple par collage ou soudage du type laser ou tout autre moyen. Dans un mode de réalisation les ailettes s'étendent à la périphérie interne des premières pales et/ou des deuxièmes pales. En variante les ailettes s'étendent radialement au-dessus des dites périphéries. En variante les ailettes s'étendent en hauteur en dessous de leurs bords libres et au-dessus des fonds des canaux. Dans tous les cas elles s'étendent en surplomb par rapport au fond et peuvent constituer des ponts en reliant entre elles deux premières pales consécutives ou une deuxième pale avec l'une au moins des premières pales adjacentes.

En variante un couvercle recouvre les premières pales sur toute leur longueur ou sur une partie de celle-ci. Ce couvercle renforce la résistance mécanique du ventilateur.

Ces dispositions sont d'un emploi universel et peuvent donc s'appliquer à un ventilateur muni ou non de deuxièmes pales. Elles permettent une meilleure canalisation de l'écoulement. Elles peuvent avantageusement être combinées, le ventilateur étant doté d'un couvercle et d'aillettes formant éventuellement des ponts. Ces dispositions permettent de ne pas augmenter l'épaisseur des premières ailettes ce qui est favorable pour la réduction du bruit de la machine et pour l'écoulement aérodynamique du fluide.

Grâce aux ailettes et/ou au couvercle on évite les écoulements secondaires et on évite une vibration des pales tout en augmentant les performances du ventilateur. En effet en considérant une première pale ou une deuxième pale lors de la rotation de celle-ci les pressions régnantes sur ses faces opposées ne sont pas égales en sorte qu'un écoulement secondaire de fluide de refroidissement allant de la zone de pression la plus forte à la zone de pression la plus faible se produit au-dessus de cette pale. Cet écoulement secondaire, constituant une fuite, est générateur de pertes et de bruit notamment lorsqu'il frappe le palier avant ou arrière 15,16 concerné. Il se produit donc une diminution du rendement et du débit ; ainsi qu'une perte de la stabilité et donc de la régularité en fonctionnement. Grâce aux ailettes et/ou au couvercle on évite cela. En outre les premières pales sont stabilisées du fait que l'on évite un écoulement secondaire verticalement en sorte qu'il n'y a pas à augmenter l'épaisseur des premières pales ce qui est favorable pour les performances aérodynamiques et pour la réduction du bruit. Il en est de même en ce qui concerne les deuxièmes pales.

En variante le couvercle s'étend en dessous de la périphérie externe des premières pales et/ou des secondes pales. Ce couvercle peut s'étendre radialement au-dessus de la périphérie interne des premières et/ou secondes pales. Toutes les positions du couvercle par rapport aux pales sont envisageables.

- 5 Le couvercle et/ou les ailettes peuvent être placées selon les applications dans diverses positions sur la hauteur des premières et/ou deuxièmes pales ;
Avantageusement ils sont placés à la hauteur maximale.

Dans une forme de réalisation les extrémités libres des ailettes prolongent intérieurement les deuxièmes pales.

- 10 Ces dispositions se marient bien avec des pales de hauteur variable en empêchant les recirculations secondaires de fluide et constituent donc diverses formes de moyens pour éviter une recirculation secondaire de fluide.

Bien entendu les pales sont dans un mode de réalisation de hauteur continûment variable ou en variante de hauteur variable par paliers.

- 15 Les premières et/ou secondes pales peuvent être chacune d'un seul tenant ou être en deux parties séparées les unes des autres par des trous ou des fentes.

La description qui va suivre illustre l'invention en regard des dessins annexés dans lesquels :

- 20 la figure 1 est une demi-vue en coupe axiale d'un alternateur de véhicule automobile doté de ventilateurs ;

les figures 2 à 8 sont des vues de face d'un ventilateur pour septième exemple de réalisations selon l'invention ;

la figure 9 est une vue en perspective du ventilateur de la figure 3 ;

- 25 la figure 10 est une vue analogue à la figure 9 pour un huitième exemple de réalisation ;

les figures 11 à 13 sont des vues de faces pour respectivement un neuvième, dixième et onzième exemple de réalisation ;

les figures 14 et 15 sont des vues en perspective du ventilateur de la figure 12 ;

- 30 les figures 16 et 17 sont respectivement des vues de face et en perspective pour un douzième exemple de réalisation.

Dans les figures les éléments identiques seront affectés des même signes de référence.

Dans les figures on a représenté diverses formes de ventilateurs pour ventiler intérieurement une machine électrique tournante polyphasée ou monophasée du type précité et donc refroidir celle-ci.

Ces ventilateurs sont destinés par exemple à équiper l'alternateur pour véhicule de la figure 1. Ces ventilateurs remplacent donc l'un au moins des ventilateurs 8,9 de la figure 1. Les deux ventilateurs 8,9 peuvent être donc remplacés par deux ventilateurs selon l'invention, ces ventilateurs étant du même type ou en variante d'un mode de réalisation différent. En variante un seul des ventilateurs 8,9 est remplacé par un ventilateur selon l'invention. En variante l'un des ventilateurs 8,9 est remplacé par celui de l'invention et l'autre est supprimé.

Le fluide de refroidissement est ici de l'air aspiré et refoulé par le ou les ventilateurs précités.

Chaque ventilateur comporte une première série de pales 30, appelées également aubes, ménageant entre elles des canaux de ventilation 40 divergents vers l'extérieur et à l'intérieur desquels circule le fluide de refroidissement lorsque le rotor de la machine, et donc le ventilateur solidaire du rotor par tout moyen approprié, tournent. Les canaux 40 s'évasent en allant de la périphérie interne à la périphérie externe des premières pales 30.

Pour diminuer les bruits de la machine électrique tournante tout en améliorant la ventilation de celle-ci suivant l'invention un ventilateur pour machine électrique tournante du type précité est caractérisé en ce qu'il comporte une deuxième série de pales 50, dites deuxièmes pales, d'une part, plus courtes que la première série de pales 30, et d'autre part, implantées radialement au-dessus de la périphérie interne de la première série de pales 30 dans au moins un canal 40, en sorte qu'au moins une deuxième pale 51,52,53... de la deuxième série de pale 50 est intercalée entre deux pales consécutives 31,32,33... de la première série de pales 30.

Chaque canal 40 est ainsi divisé en deux parties 41,42 à savoir une partie interne 41 s'étendant radialement en dessous de la périphérie interne de la deuxième pale 51,52,53... et une partie externe 42 dans laquelle est logée la deuxième pale pour recomprimer le fluide de refroidissement afin que celui-ci soit en contact avec les premières pales 31,32,33.

Les ventilateurs sont dans les figures 2 à 5 du type centrifuge et ont une forme annulaire en étant troués centralement pour passage de l'arbre 2 de la figure 1.

Chaque ventilateur comporte un flasque 29 portant en saillie axiale sur l'une de ses faces les séries de pales 30,50, dirigées vers les paliers 15 ou 16 de la figure 1.

Le flasque 29 est en contact avec la roue 6,7 concernée du rotor 4 de la figure 1 en étant fixé à celui-ci par exemple par des points de soudage.

5 Ce flasque 29 constitue donc le fond des canaux 40 délimités chacun par deux premières pales consécutives.

Les pales sont dans une forme de réalisation d'orientation radiale.

Dans les formes de réalisation des figures 2 à 5, pour augmenter la longueur des canaux 40 et donc des pales de la deuxième série 50, certaines au moins des pales de ventilation s'étendent obliquement par rapport à un plan radial passant par leur zone médiane. Dans ces figures toutes les pales des séries 30,50 s'étendent obliquement en sorte que les performances sont augmentées du fait que toutes les pales sont obliques. En variante au moins l'une des pales peut s'étendre radialement. Les pales sont ici d'un seul tenant, en variante certaines peuvent être fractionnées à la faveur de fentes ou de trous.

15 Ces pales 31,51 pour des raisons de simplification de fabrication, sont à la figure 2 rectilignes tout en s'étendant obliquement de manière précitée.

A la figure 3 les pales 32,52 sont en forme de secteur circulaire, de centre décalé par rapport au centre du ventilateur, tout en s'étendant obliquement de manière précitée. Cette disposition permet une meilleure circulation du fluide de refroidissement et d'allonger encore les canaux 40 et les séries de pales 30,50.

A la figure 4 les pales 33,53 ont une forme sinueuse tout en s'étendant obliquement de manière précitée, pour augmenter encore les performances du ventilateur ainsi que la longueur des canaux 40 et des pales des séries 30,50.

25 Les extrémités internes des premières pales 31,32,33 sont dans les figures 2 à 5 implantées sur une même circonférence et il en est de même des deuxièmes pales 51,52,53, la circonférence associée à la périphérie interne de ces deuxièmes pales étant de diamètre supérieur à celle associée à la périphérie interne des premières pales 31,32,33 ; lesdites circonférences étant concentriques et ont donc un même centre. En variante lesdites circonférences ont des centres décalés.

30 Les périphéries externes des premières et deuxièmes pales sont dans ces figures 2 à 5 avantageusement implantées sur une même circonférence pour réduction de

l'encombrement et les deuxièmes pales de la série 50 ont une longueur globalement égale à la moitié de la longueur de celle de la première série 30.

Avantageusement, pour réduction du bruit de la machine, on crée une dissymétrie dans la répartition des premières et deuxièmes pales des séries 30,50.

5 Dans les figures 2 à 5 les première et deuxième séries 30,50 sont réparties circonférentiellement de manière irrégulière, au moins un groupe de premières et de deuxièmes pales consécutives est moins espacé que le reste des autres pales. Les pales des séries 30,50 sont donc réparties circonférentiellement de manière irrégulière et certains des canaux ont une étendue circonférentielle plus petite et sont donc de plus
10 petite taille.

Dans ces figures chaque canal 40 est doté d'une deuxième pale 51,52,53.

En variante chaque canal 40 est doté de deux deuxièmes pales de préférence de longueur différente.

En variante certains des canaux 40 sont dépourvus de deuxièmes pales. Par
15 exemple dans un mode de réalisation un canal 40 sur deux est doté d'au moins une deuxième pale ; les deuxièmes pales étant alors réparties circonférentiellement de manière régulière et les premières pales circonférentiellement de manière irrégulière. L'inverse est possible.

Dans les figures 2 à 5 les ventilateurs sont les ventilateurs arrières et les pales sont
20 orientées dans le sens de rotation du rotor - ici le sens inverse des aiguilles d'une montre en regardant à l'arrière, les extrémités d'attaque des pales étant constituées par la périphérie interne de celles-ci, tandis que les extrémités de fuite sont constituées par la périphérie externe des pales.

A la figure 3 les pales ont une forme convexe. Bien entendu on peut inverser les
25 structures en sorte qu'à la figure 5 les pales 32',52' ont une forme concave.

Bien entendu les canaux 40 en variante ont la même taille, la réduction du bruit étant réalisée en supprimant au moins une seconde pale dans un canal (figure 6) ou en donnant à au moins une deuxième pale une autre forme, ou en inclinant une deuxième
30 pale 51' en sens inverse (figure 7), ou en dotant un canal de deux deuxièmes pales 52',52'' de longueur différente (figure 8).

Dans les figures 2 à 8 les deuxièmes pales sont implantées de manière médiane entre les deux premières pales concernées. En variante la deuxième pale est décalée en

étant plus proche de l'une desdites premières pales. On peut déplacer vers le bas au moins l'une des deuxièmes pales, qui ainsi est à distance de la périphérie externe des premières pales plus longues que les deuxièmes pales.

5 Dans tous les cas les deuxièmes pales s'étendent au-delà de la périphérie interne des premières pales. Dans les figures 2 à 8 les pales ont une hauteur constante et égales comme mieux visible à la figure 9 pour les pales de la figure 3. Les deuxièmes pales ont dans ces figures une longueur globalement égale à la moitié de la longueur des premières pales.

10 Pour avoir une vitesse d'écoulement la plus constante possible au moins certaines des premières pales sont dans une forme de réalisation de hauteur décroissante en allant de leur périphérie interne à leur périphérie externe comme visible par exemple dans les figures 10,14 et 15, et il en est avantageusement de même des deuxièmes pales. Cette disposition permet de mieux refroidir le stator de la machine, notamment les chignons, et également de réduire l'encombrement axial au niveau de la périphérie externe du rotor de
15 la machine électrique. Dans la figure toutes les pales sont de hauteur décroissante.

Bien entendu en variante certaines au moins des premières et/ou deuxièmes pales sont de hauteur constante. On peut combiner les deux configurations. Ainsi une des pales au moins est de hauteur constante et les autres de hauteur décroissante. Cette décroissance est réalisée à la figure 10 de manière continue. En variante la décroissance
20 est réalisée par paliers chacun de même hauteur.

Dans le but d'augmenter encore le rendement et la stabilité de l'écoulement du fluide de refroidissement, tout en empêchant une recirculation secondaire de fluide au-dessus de la pale, et en ayant des premières pales d'épaisseur réduite, il est proposé de doter au moins certaines premières pales, en surplomb, d'une ailette s'étendant de
25 manière perpendiculaire ou inclinée par rapport au plan de ladite pale. Une telle ailette est visible en 60 à la figure 11, dans laquelle toutes les premières pales 31 sont dotées d'une ailette 60 à leur périphérie interne. Les ailettes s'étendent de préférence radialement en-dessous des secondes pales 51.

Chaque ailette 60 s'étend parallèlement au flasque 29, c'est-à-dire
30 perpendiculairement au bord libre d'une pale 31. En variante les ailettes sont inclinées par rapport aux bords libres des pales 31. Les ailettes sont issues du bord libre 39 de la première pale 31 concernée, c'est-à-dire du bord périphérique externe d'une première

pale. En variante les ailettes s'étendent en hauteur en-dessous de ce bord périphérique. Dans tous les cas elles s'étendent en surplomb par rapport au fond des canaux 40 et donc du flasque 29. De même les ailettes peuvent s'étendre radialement au-dessus de la périphérie interne des premières pales.

5 Dans cette figure les extrémités libres des ailettes 60 prolongent intérieurement les deuxièmes pales. Chaque ailette 60 a globalement une forme triangulaire de sommet constitué par la périphérie interne de la première pale 31 concernée.

Les ailettes sont dirigées vers les deuxièmes pales et donc circonférentiellement dans le canal 40 concerné.

10 En variante à la figure 12 les ailettes 61 ont une autre forme les premières pales 32 munies chacune d'une ailette 61 ayant globalement une forme de pétale.

Dans ces figures les ailettes ont une largeur réduite à leur périphérie interne pour une bonne pénétration du fluide de refroidissement qui subit une déviation (changement de direction) à cet endroit ; les ailettes étant implantées au droit d'une ouverture du palier
15 concerné comme visible à la figure 1.

Bien entendu les ailettes peuvent s'étendre circonférentiellement au-delà comme visible pour deux d'entre elles à la figure 13 ou en retrait des secondes pales, comme visible à la figure 12, en étant implantées radialement en-dessous des secondes pales ou en variante au-dessus des secondes pales.

20 En variante les ailettes s'étendent entre deux pales consécutives de la première série pour former un pont entre ces deux pales. Dans les figures 11 à 15 les pales sont de hauteur variable comme à la figure 10.

Bien entendu pour réduction du bruit au moins une ailette peut être supprimée.

25 En variante un couvercle recouvre les premières pales sur toute leur longueur ou sur une partie de celle-ci. Ce couvercle renforce la résistance mécanique du ventilateur.

Un tel couvercle est visible en 70 dans les figures 10, 16 et 17 et est fixé par exemple par collage sur au moins certains des bords libres 39 des premières pales. Dans ces figures le couvercle 70 recouvre les deuxièmes pales et en partie les premières pales 32 ; la périphérie interne des pales 32 n'étant pas recouverte, tandis que la périphérie
30 externe des premières et secondes pales est recouverte. Le couvercle est avantageusement en matière plastique et il en est de même des ventilateurs obtenus par moulage avec les pales, le collage du couvercle sur les bords libres étant aisé. En

variante la fixation est réalisée par apport indirect de chaleur, tel qu'un soudage du type laser. En variante le ventilateur avec son couvercle est obtenu d'une seule pièce par moulage.

5 Dans les réalisations avec ailettes ou couvercle les séries de pales peuvent ne pas avoir la même hauteur constante ou variable d'une série à l'autre et le ventilateur peut ne pas comporter une deuxième série de pales. Dans ce cas l'autre des ventilateurs de la figure 1 est doté de secondes pales.

Toutes les combinaisons sont possibles. Ainsi un canal sur deux peut être doté d'au moins une seconde pale de hauteur réduite par rapport aux autres. Dans ce cas un pont relie entre elles les premières pales consécutives délimitant ce canal. Ce pont s'étend en dessous du bord libre de ces premières pales et au-dessus de la deuxième pale de hauteur réduite. Ce pont est formé par une ailette issue d'une des premières pales et prolongée jusqu'à l'autre première pale. En variante le pont est remplacé par un bossage issu du couvercle et dirigé vers le fond du canal concerné. Le couvercle peut
10 donc avoir une forme crénelée avec alternance circonférentielle de bossages dirigés vers les fonds des canaux et de portions rejoignant entre elles les bords libres des premières pales. En variante les canaux associés aux ponts ou aux bossages du couvercle peuvent être dépourvus de secondes pales et donc s'étendre plus près du fond des canaux concernés. La position en hauteur et radiale des ailettes, des ponts ou du couvercle est
15 d'une manière générale variable. Avantageusement le couvercle et les ponts s'étendent radialement au-dessus des ouvertures des paliers 15,16 pour ne pas gêner la circulation de l'air constituant le fluide de refroidissement. Le couvercle a une forme tronconique lorsque les pales sont de hauteur continûment variable. La hauteur variable des pales se combine bien avec la présence d'ailettes, de ponts, ou d'un couvercle constituants
20 diverses formes de moyens évitant une recirculation secondaire du fluide. Ainsi la vitesse d'écoulement du fluide est la plus constante et régulière possible.

Bien entendu les fonds d'au moins certains canaux 40 peuvent être délimités par exemple par des bossages issus de la roue polaire 6,7 concernée, le flasque 29 étant alors ajouré pour passage de ces bossages. Les deuxièmes pales peuvent être issues de
30 la roue polaire concernée, le flasque 29 étant ajouré. Dans les variantes précitées le flasque est lié par coopération de formes à la roue polaire concernée, l'immobilisation axiale pouvant être réalisée par sertissage.

En variante au moins certaines deuxièmes pales sont dotées d'une ailette comme les premières pales. On peut faire toutes les combinaisons possibles. Par exemple un premier canal 40 peut être doté d'une ailette issue d'une deuxième pale et le canal suivant d'une ailette issue d'une première pale. Le couvercle peut ne pas recouvrir les ailettes ou les recouvrir en partie. Les ponts et les bossages du couvercle peuvent s'étendre d'au moins une première pale à une deuxième pale adjacente.

Les ventilateurs sont dans une forme de réalisation obtenus par moulage par exemple à base d'aluminium ou de tout autre matériau léger, notamment lorsqu'il sont dotés de ponts ou d'un couvercle.

Les ventilateurs peuvent être également en tôle emboutie et c'est pour cette raison qu'on n'a pas représentées dans les figures 11 à 15 les ouvertures centrales des ventilateurs celles-ci étant réalisées ultérieurement en fonction des applications. Dans certaines figures on voit deux bossages diamétralement opposés pour le passage des liaisons filaires du bobinage 5 au collecteur.

REVENDEICATIONS

1) Ventilateur pour machine électrique tournante, notamment pour alternateur
5 de véhicule automobile, comportant une première série de pales (30) ménageant entre
elles des canaux de ventilation (40) divergents vers l'extérieur pour circulation d'un fluide
de refroidissement caractérisé en ce qu'il comporte une deuxième série de pales (50),
dites deuxièmes pales, d'une part, plus courtes que la première série de pales (30), et,
d'autre part, implantées radialement au-dessus de la périphérie interne de la première
10 série de pales (30) dans au moins un canal (40), en sorte qu'au moins une pale
(51,52,53...), dite deuxième pale, de la deuxième série de pale (50) est intercalée entre
deux pales consécutives (31,32,33..) ,dites premières pales, de la première série de
pales (30).

2) Ventilateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que entre deux
15 premières pales (31,32,33..) délimitant un canal de ventilation (40) il est implanté au
moins une deuxième pale (51,52,53...).

3) Ventilateur selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'au moins un canal
(40) délimité par deux premières pales (33) est dépourvu d'une deuxième pale.

4) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce
20 que l'une au moins des pales des première (30) et seconde (50) séries de pales est
répartie de manière irrégulière par rapport aux autres pales.

5) Ventilateur selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'une au moins des
deuxièmes pales (51,52,53...), est répartie de manière irrégulière par rapport aux autres
deuxièmes pales.

25 6) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce
que l'une au moins des premières pales (31,32,33..) est répartie de manière irrégulière
par rapport aux autres premières pales.

7) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce
qu'au moins une deuxième pale et/ou première pale a une forme différente des autres
30 deuxièmes pales et/ou premières pales.

8) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'au moins une deuxième pale (51') et/ou première pale est orientée en sens inverse par rapport aux autres (51) deuxièmes pales et/ou premières pales.

5 9) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'au moins un canal (40) est doté de deux deuxièmes pales (52',52").

10) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la deuxième pale est montée de manière symétrique entre deux premières pales consécutives.

10 11) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la deuxième pale est montée de manière dissymétrique entre deux premières pales consécutives.

12) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'au moins une deuxième pale a une longueur égale à la moitié de celle des premières pales.

15 13) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'au moins une deuxième pale présente une périphérie externe implantée sur la même circonférence que celle de la périphérie externe des premières pales.

20 14) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'au moins une deuxième pale présente une périphérie externe implantée sur une circonférence différente de celle de la périphérie externe des premières pales.

25 15) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que les deuxièmes pales ont leurs extrémités internes implantées sur une même seconde circonférence, en ce que les premières pales ont leurs extrémités internes implantées sur un même première circonférence, et en ce que la deuxième circonférence a un diamètre supérieur à celui de la première circonférence.

16) Ventilateur selon la revendication 15, caractérisé en ce que la première et la deuxième circonférence ont un même centre.

17) Ventilateur selon la revendication 15, caractérisé en ce que la première et la deuxième circonférence ont des centres décalés.

18) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce qu'au moins une première et/ou deuxième pale est implantée à sa périphérie interne sur une circonférence différente des autres pales de la même série.

5 19) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, caractérisé en ce que certaines au moins des pales des premières et seconde séries de pales (30,50) s'étendent obliquement par rapport à un plan radial passant par leur zone médiane.

20) Ventilateur selon la revendication 19, caractérisé en ce que lesdites pales (31,51,51') sont rectilignes.

10 21) Ventilateur selon la revendication 19, caractérisé en ce que lesdites pales (32,52-32',52') sont en forme de secteur circulaire de centre décalé par rapport à celui que présente le ventilateur.

22) Ventilateur selon la revendication 19, caractérisé en ce que lesdites pales (33,53) ont une forme sinueuse.

15 23) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 22, caractérisé en ce qu'au moins certaines des premières pales (31,32,33,32') sont de hauteur décroissante en allant de leur périphérie interne à leur périphérie externe.

24) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 23, caractérisé en ce qu'au moins certaines des secondes pales (51,52,53,52',52'') sont de hauteur décroissante en allant de leur périphérie interne à leur périphérie externe.

20 25) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 24, caractérisé en ce que certaines au moins des deuxièmes pales ont une hauteur différente de celle des autres premières et secondes pales.

25 26) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 25, caractérisé en ce qu'au moins certaines premières pales (31,33) sont dotées, en surplomb, d'une ailette (60,61) s'étendant de manière perpendiculaire ou inclinée par rapport au plan de ladite pale.

27) Ventilateur selon la revendication 26, caractérisé en ce que la ou les ailettes (60,61) s'étendent radialement au moins en partie en dessous des secondes pales.

30 28) Ventilateur selon la revendication 26 ou 27, caractérisé en ce que les extrémités libres des ailettes (60) prolongent intérieurement les deuxièmes pales (31).

29) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 28, caractérisé en ce qu'au moins certaines secondes pales sont dotées, en surplomb, d'une ailette s'étendant de manière perpendiculaire ou inclinée par rapport au plan de ladite pale.

5 30) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 29, caractérisée en ce que les ailettes ont une largeur moindre à leur périphérie interne.

31) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 26 à 30 caractérisé en ce que chaque ailette (60) a globalement une forme triangulaire.

32) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 26 à 30 caractérisé en ce que chaque ailette (61) a globalement une forme de pétale.

10 33) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 30 à 32, caractérisé en ce que les ailettes (60,61) sont issues du bord libre (39) de la pale (31,33) concernée.

34) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 30 à 32, caractérisé en ce que les ailettes (60,61) s'étendent en hauteur en dessous du bord libre de la pale concernée.

15 35) Ventilateur selon la revendication 34, caractérisé en ce que les ailettes forment au moins un pont reliant entre elles deux premières pales consécutives.

36) Ventilateur selon la revendication 34 ou 35, caractérisé en ce que les ailettes forment un pont reliant une deuxième pale à l'une au moins des premières pales adjacentes.

20 37) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications 26 à 36, caractérisé en ce que les ailettes s'étendent à la périphérie interne des premières pales.

38) Ventilateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un couvercle recouvre (70) les premières pales sur toute leur longueur ou sur une partie de celle-ci.

25 39) Ventilateur selon la revendication 38, caractérisé en ce que le couvercle présente au moins un bossage monté dans un canal (40) et dirigé vers le fond de celui-ci.

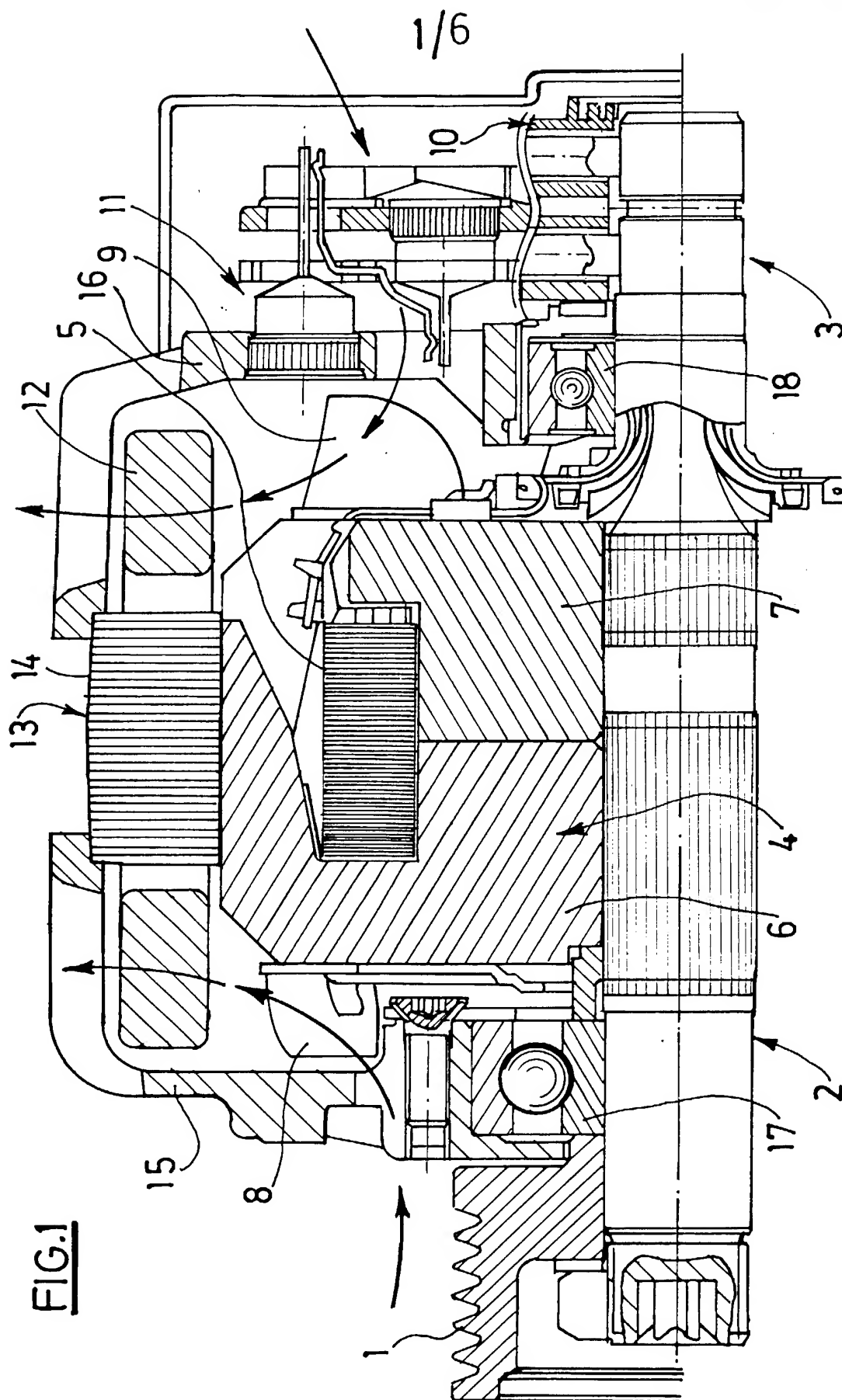
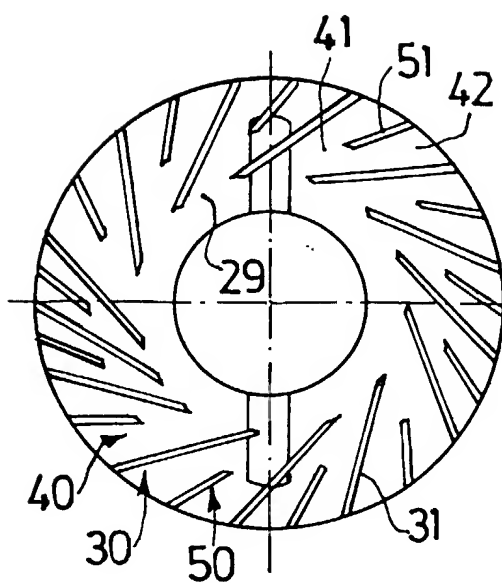
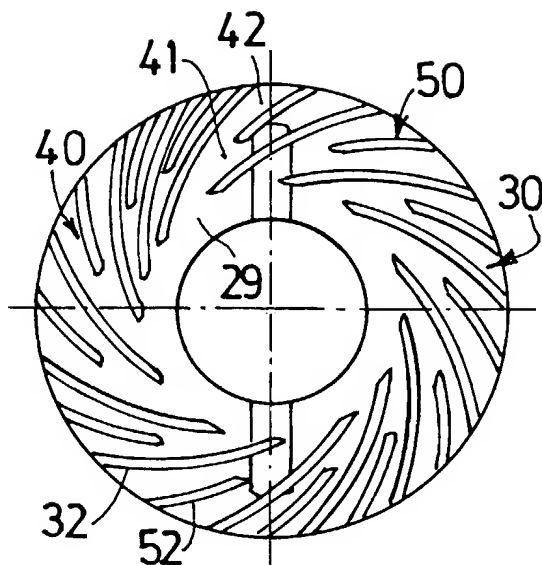
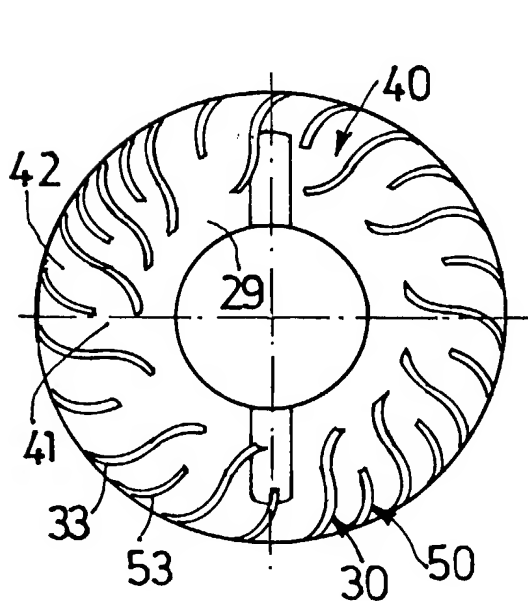
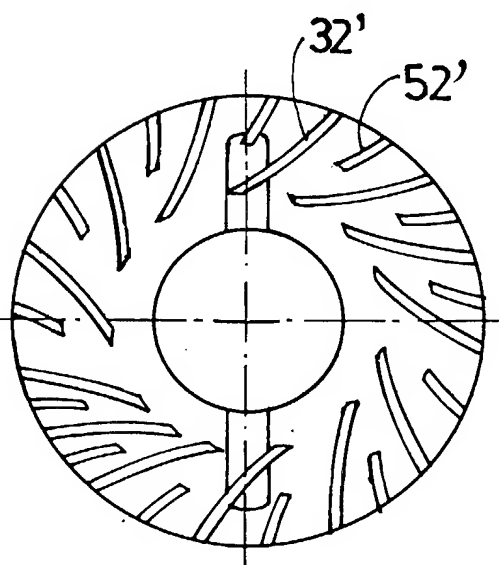
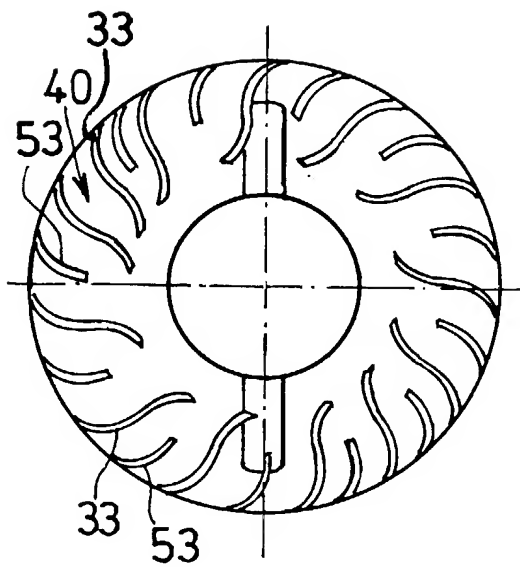
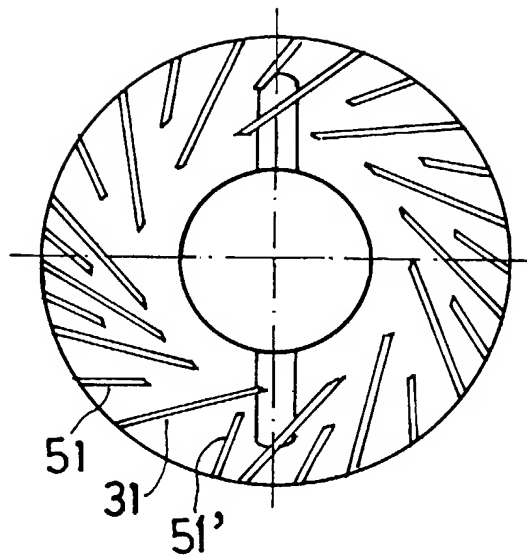
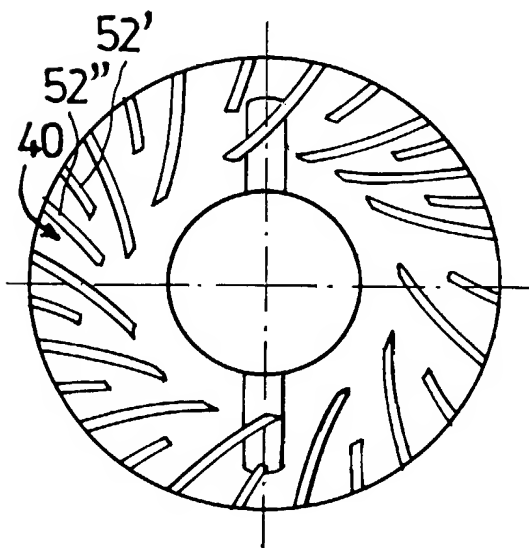
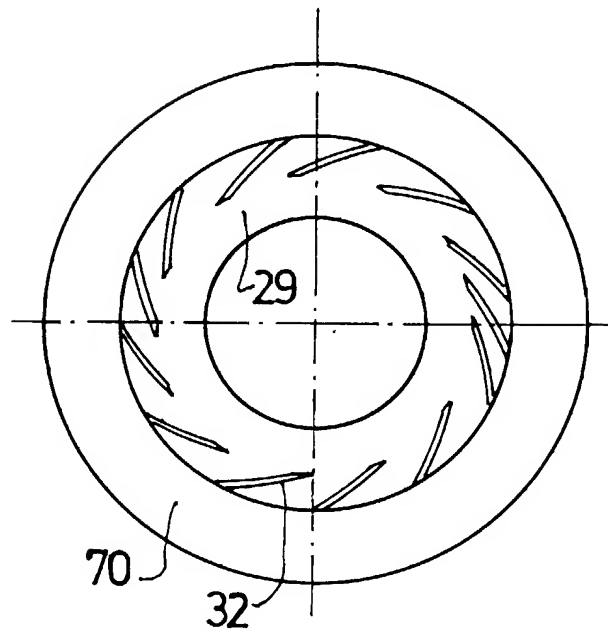


FIG. 1

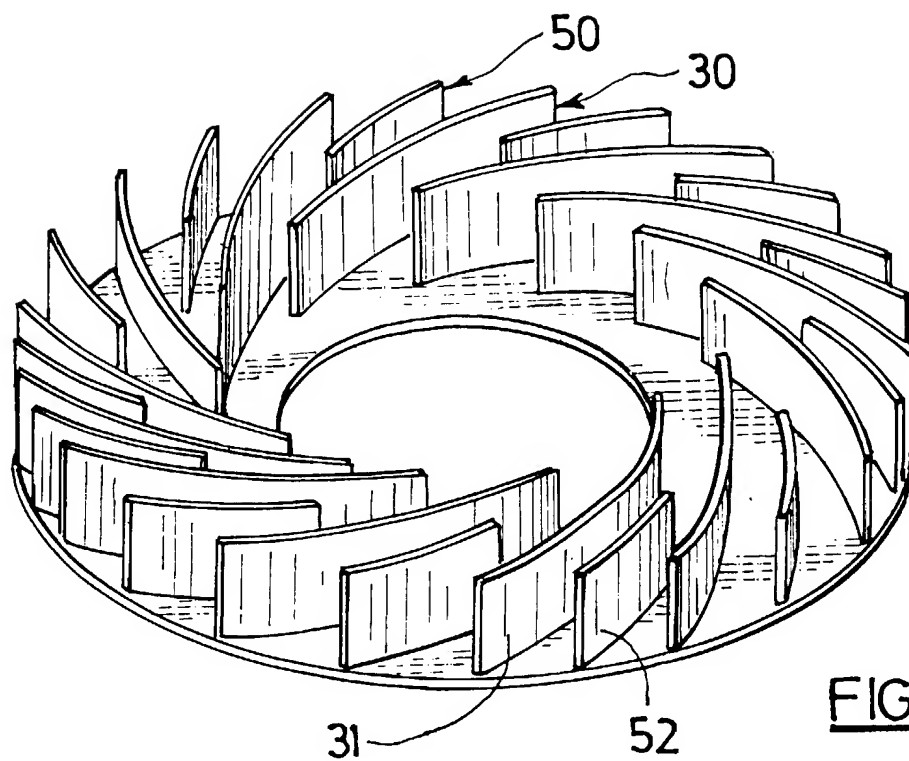
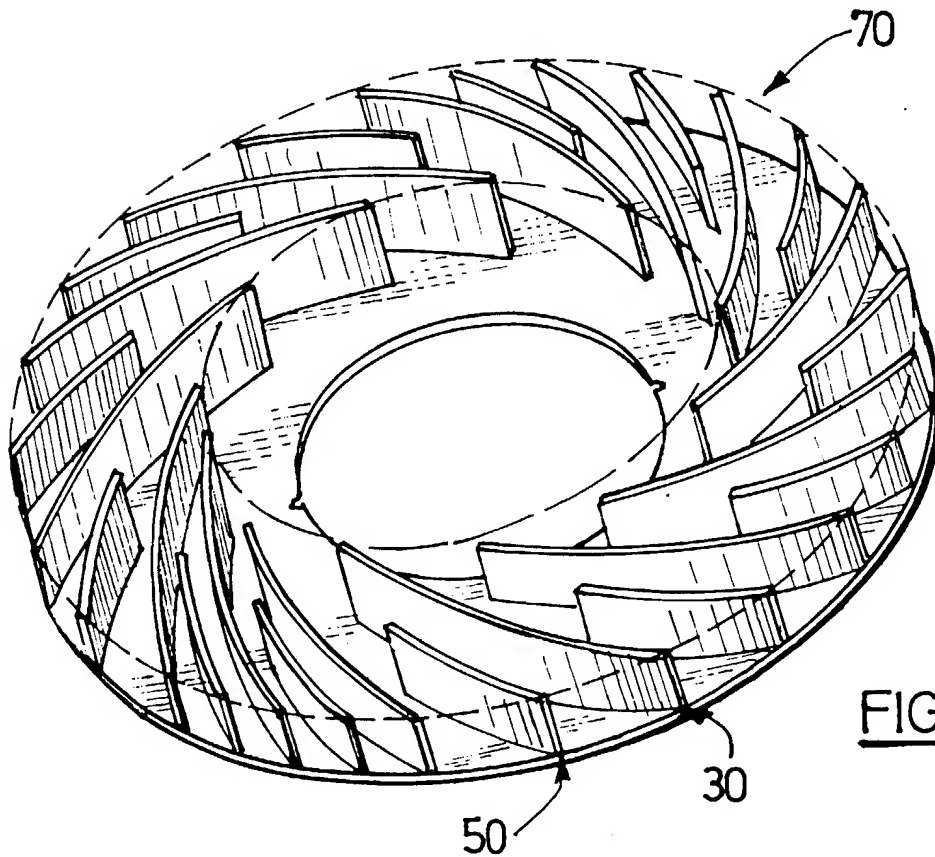
2/6

FIG. 2FIG. 3FIG. 4FIG. 5

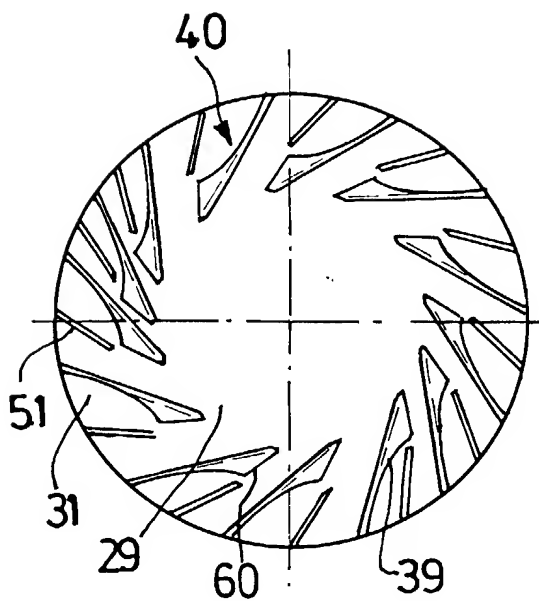
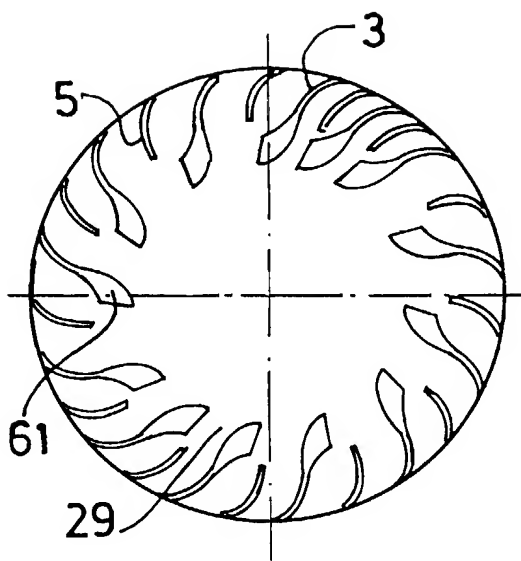
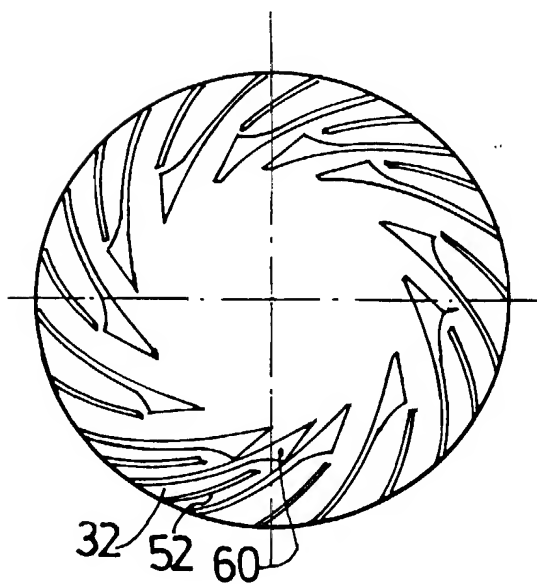
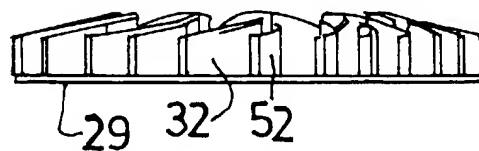
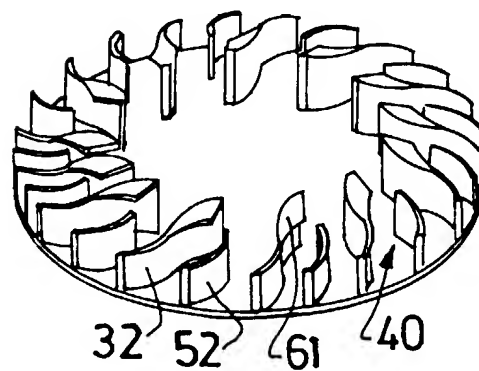
3/6

FIG. 6FIG. 7FIG. 8FIG. 16

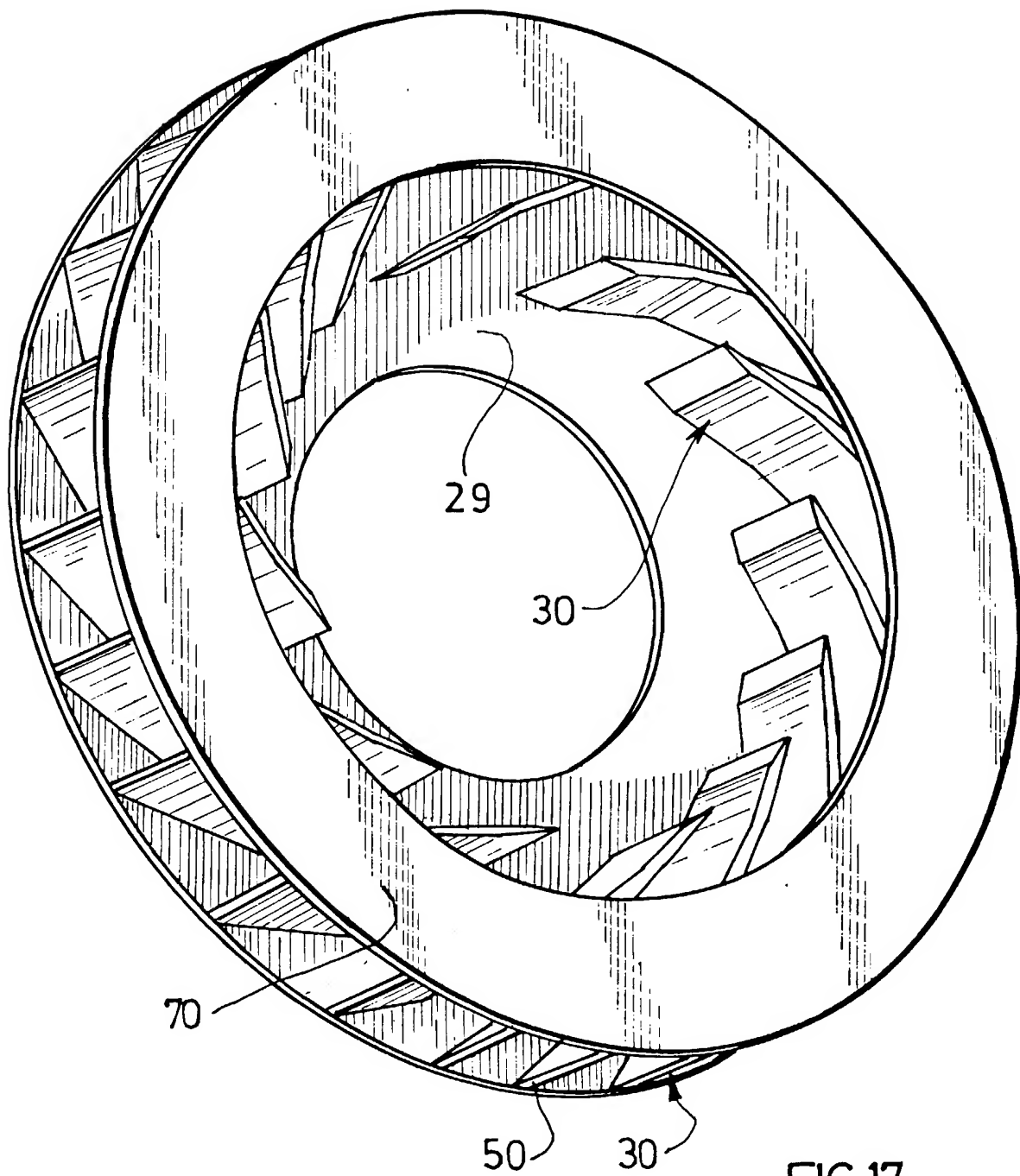
4/6

FIG. 9FIG. 10

5/6

FIG. 11FIG. 12FIG. 13FIG. 15FIG. 14

6/6

FIG.17



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2811156

N° d'enregistrement
nationalFA 589746
FR 0008549

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 0 575 763 A (BOSCH GMBH ROBERT) 29 décembre 1993 (1993-12-29)	1,2,7,9, 11-13, 15,16, 19,23, 24, 26-30, 34,37,38	H02K9/06 F04D29/28
Y	* colonne 3, ligne 52 - colonne 6, ligne 25; figures 2,3 *	18,22, 31,32,35	
X	EP 0 516 073 A (SEL ALCATEL AG ;VAILLANT JOH GMBH & CO (DE)) 2 décembre 1992 (1992-12-02) * le document en entier *	1-3,7,9, 10,13, 15,16,19	
Y		4-6,8, 14,20,21	
Y	DE 12 91 851 B (SIEMENS) 3 avril 1969 (1969-04-03) * le document en entier *	4-6,14, 20	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
Y	DE 197 769 C (CAPELL) 25 avril 1908 (1908-04-25) * figures 3,4 *	8,18,21	F04D
Y	DE 174 855 C (WITTIG) 1 octobre 1906 (1906-10-01) * le document en entier *	22	
Y	DE 38 01 203 A (PROIZV OB NEVSKIJ Z IM V I) 3 août 1989 (1989-08-03) * figure 2 *	31,32	
	-/-		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
21 mars 2001		Teerling, J	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

3

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 213 (M-167), 26 octobre 1982 (1982-10-26) & JP 57 119198 A (TOKYO SHIBAURA DENKI KK), 24 juillet 1982 (1982-07-24) * abrégé *	35	
A	----- EP 0 676 546 A (CARRIER CORP) 11 octobre 1995 (1995-10-11) -----	36	
A	FR 555 818 A (CAPELL) 5 juillet 1923 (1923-07-05) * le document en entier * -----	1-39	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
21 mars 2001		Teerling, J	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X :	particulièrement pertinent à lui seul		
Y :	particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		
A :	arrière-plan technologique		
O :	divulgation non-écrite		
P :	document intercalaire		

PUB-NO: FR002811156A1

**DOCUMENT-
IDENTIFIER:** FR 2811156 A1

TITLE: Fan for a rotating
electrical machine,
particularly an
alternator fitted
to a motor vehicle,
uses supplementary
blades between
outer regions of
principal blades to
provide better air
flow

PUBN-DATE: January 4, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
VASILESCU, CLAUDIU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME**COUNTRY**

VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR FR

APPL-NO: FR00008549**APPL-DATE:** June 30, 2000**PRIORITY-DATA:** FR00008549A (June 30,
2000)**INT-CL (IPC):** H02K009/06 ,
F04D029/28**EUR-CL (EPC):** F04D029/28 ,
F04D029/30 ,
F04D029/66**ABSTRACT:**

CHG DATE=20020702 STATUS=O>The fan has a first set of blades (30) forming ventilation passages (40) divergent toward the exterior, and a second set of blades (50) shorter than the first set of blade and mounted in the outer end of the passages formed between the first set

of blades.